

- For more records, click the Records link at page end.
- To change the format of selected records, select format and click **Display Selected**.
- To print/save clean copies of selected records from browser click **Print/Save Selected**.
- To have records sent as hardcopy or via email, click **Send Results**.

☒ **Select All**
☒ **Clear Selections**

Print/Save Selected

Send Results

Display Selected

Format

Full

1. ☒ 1/19/1

008699040

WPI Acc No: 1991-203060/199128

XRAM Acc No: C91-087830

XPX Acc No: N91-155232

**Optical fibre drawing furnace - where lower end portion of
optical fibre original rod is fused by heater then drawn out from furnace**

Patent Assignee: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD (FURU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 3126636	A	19910529	JP 89261941	A	19891009	199128 B

Priority Applications (No Type Date): JP 89261941 A 19891009

Abstract (Basic): JP 3126636 A

In the optical fibre drawing furnace, lower end portion of the optical fibre original rod is fused by a heater, and the fused lower portion is drawn out from the furnace downwardly passing through an extended portion receiving upward inert gas injection from the nozzle disposed under the portion.

ADVANTAGE - Both temp. keeping and in-furnace atmos. keeping are reliably established. Optical fibre having constant dia. results. (5pp Dwg.No.0/5)

Title Terms: OPTICAL; FIBRE; DRAW; FURNACE; LOWER; END; PORTION; OPTICAL; FIBRE; ORIGINAL; ROD; FUSE; HEATER; DRAW; FURNACE

Derwent Class: L01; L03; P81

International Patent Class (Additional): C03B-037/02; G02B-006/00

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): L01-F03G; L01-F03K

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2001 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

☒ **Select All**
☒ **Clear Selections**

Print/Save Selected

Send Results

Display Selected

Format

Full

© 2001 The Dialog Corporation

⑫ 公開特許公報(A) 平3-126636

⑤ Int. Cl.⁵C 03 B 37/029
G 02 B 6/00

識別記号

3 5 6 A

庁内整理番号

8821-4G
7036-2H

⑬ 公開 平成3年(1991)5月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ線引炉

⑮ 特 願 平1-261941

⑯ 出 願 平1(1989)10月9日

⑰ 発 明 者 三 上 雅 俊 東京都千代田区丸の内2-6-1 古河電気工業株式会社
内⑱ 発 明 者 山 本 克 夫 東京都千代田区丸の内2-6-1 古河電気工業株式会社
内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 松本 英俊

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ線引炉

2. 特許請求の範囲

上下方向を向いた炉心管内で光ファイバ母材の下部をヒータで加熱溶解させ、該光ファイバ母材の溶解部の下端から下向きに光ファイバを紡糸する光ファイバ線引炉において、前記炉心管の下には炉心管延長部が設けられ、前記炉心管内には前記光ファイバ母材を収容する母材収容室が設けられ、前記炉心管延長部内には前記母材収容室に連通して該母材収容室の内径より内径が小径で且つ下端が下向きに開口された小室が設けられ、前記炉心管の下部には前記母材収容室に対して不活性ガスを前記光ファイバ母材の外周に沿って上向きに流すように供給する下部不活性ガス供給部が設けられ、前記炉心管延長部の下には前記小室から出てくる前記光ファイバに沿って上向きに不活性ガスを吹出す不活性ガス吹出し具が前記炉心管延長部に対して所定の間隔を隔てて設けられていることを特徴とする光ファイバ線引炉。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、上下方向を向いた炉心管内で光ファイバ母材の下端部をヒータで加熱溶解させ、該光ファイバ母材の溶解部の下端から下向きに光ファイバを紡糸する光ファイバ線引炉に関するものである。

〔従来技術〕

光ファイバの伝送特性は、近年著しく向上し、種々の分野でその実用化が進められている。

しかしながら、光ファイバについて依然として向上すべき課題に、光ファイバの機械強度の向上と外径の均一性とが挙げられている。即ち、前者は海底敷設用光ファイバケーブル等の分野のように長尺高強度ファイバの需要の増大に呼応するものであり、後者は接続損失を低減するために求められる光ファイバの均一性に呼応するものである。

このような光ファイバの各特性の優劣は、加熱した光ファイバ母材から光ファイバを線引する方法に主に依存することが知られている。

高品質光ファイバの線引は、一般に円筒状の炉心管を有する光ファイバの線引炉によって行われている。

第4図(a)(b)は、カーボン製ヒータ及びカーボン製炉心管を使用した一般的な光ファイバ線引炉の概略構成を示す断面図である。

同図に示すように、光ファイバ線引炉は、光ファイバ母材1を収容する上下向きのカーボン製の円筒状炉心管2と、その周囲に配置されて光ファイバ母材1の下端部を加熱するカーボン製ヒータ3と該ヒータ3を収容する炉体4とを備えている。

このような光ファイバ線引炉においては、光ファイバ母材1を、その下端がヒータ3の間に位置するように炉心管2と略同軸状に位置付けし、該光ファイバ母材1の下部をヒータ3により加熱溶解し、該溶解部1Aの温度を一定に維持しながら、該溶解部1Aの下端から下向きに光ファイバ5を紡糸している。

ところで、炉心管2がカーボン製の場合、光ファイバ母材1が軟化するような高温度下では、カ

ーボン製炉心管2は、大気に触れると容易に酸化されて消耗する。この炉心管2の酸化消耗は、光ファイバ5の強度の低下を誘起し、また、当然に線引炉自体の寿命も縮めることになる。

そこで、炉心管2の消耗を防止するために、第4図(a)に示すように炉心管2の上部に上部不活性ガス供給部6を設け、或いは第4図(b)に示すように炉心管2の上下部に上部不活性ガス供給部6と下部不活性ガス供給部7とを設け、不活性ガスを炉心管2内に送給し、該炉心管2内を不活性雰囲気としていた。

[発明が解決しようとする課題]

このように炉心管2内に不活性ガスを供給すると、その流量などに応じて光ファイバ母材1を冷却する。従って、光ファイバ母材1の溶解部1Aの温度は、そのガス流量に大きく影響される。

第4図(a)(b)からわかるように、不活性ガス供給部6、7から供給される不活性ガスは、炉心管2内を上昇する即ち光ファイバ母材1の上部の方へ流れる部分と、光ファイバ母材1の下部の方

— 3 —

へ流れる部分とがある。一方、炉心管2に供給される光ファイバ母材1の直径は必ずしも一定ではない。光ファイバ母材1の直径が変化すると、炉心管2と該光ファイバ母材1との間隔も当然変化し、両者の間に形成される不活性ガス流路の断面積が変化するので不活性ガスの平均密度あるいは流速も変化する。その結果として、炉心管2内を上昇する即ち光ファイバ母材1の上部の方へ流れるガス流量が変化し、それに伴い、不活性ガス供給部6、7から不活性ガス供給量が一定とすれば、光ファイバ母材1の下部の方へ流れるガス流量も変化する。このように、光ファイバ母材1の下部の方へ流れるガス流量が変化すると、光ファイバ母材1の溶解部1Aの温度が大きく変化する。

例えば、光ファイバ母材1の溶解部1Aを流通する不活性ガスの流量が増加すると、この不活性ガスに奪われて炉心管2の外へ流出する熱量が増加し、光ファイバ母材1、殊にその体積に比して表面積が大きい溶解部1Aの温度が低下する。その結果、溶解部1Aの軟化状態が変動して線引条

— 4 —

件が変化し、光ファイバ5の外径が変化する。

従って、外径の変動が小さい高品質の光ファイバ5を線引するためには、炉心管2の内部に送給するガス流量を調整することが線引における極めて重要な制御要素である。

光ファイバ5の外径を均一化するためのガス流量、即ち、光ファイバ母材1の溶解部1Aでの不活性ガス流量が一定になるような不活性ガスの供給量を算出することは容易である。

しかし、光ファイバ5の外径の均一化のみ注目してガス流量を制御した場合、炉心管2内への大気の混入を防止するには不活性ガスの供給量が不十分になることがある。炉心管2内へ大気が混入すると、カーボン製炉心管2が消耗し、光ファイバ5の強度が低下する。反面、炉心管2内への大気の混入のみ注目してガス流量を制御した場合、ガス供給量が増大する傾向になり、ガス流に乱れが生じ、光ファイバ5の外径が変動する。

即ち、従来の線引方法では、光ファイバ母材1の温度制御と炉心管2に対する大気の遮断とが両

— 5 —

— 6 —

立せず、均一な外径で十分な強度を有する光ファイバ5を線引できない場合があった。

第5図は、従来の光ファイバ5の線径変動の状態を示したものである。即ち、従来の光ファイバ5の線径は、 $3.2\mu\text{m}$ 以下の範囲で変動していた。

本発明の目的は、光ファイバの線引に必要な光ファイバ母材の温度の安定化と、炉心管の保護、及び光ファイバの外径変動の抑制とを図れる光ファイバ線引炉を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するための本発明の構成を説明すると、本発明は上下方向を向いた炉心管内で光ファイバ母材の下部をヒータで加熱溶解させ、該光ファイバ母材の溶解部の下端から下向きに光ファイバを紡糸する光ファイバ線引炉において、前記炉心管の下には炉心管延長部が設けられ、前記炉心管内には前記光ファイバ母材を収容する母材収容室が設けられ、前記炉心管延長部内には前記母材収容室に連通して該母材収容室の内径より内径が小径で且つ下端が下向きに開口された小室

— 7 —

ファイバの外径変動を十分に抑制できる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。なお、前述した第4図(i)(b)と対応する部分には同一符号を付けて示している。

第1図は本発明に係る光ファイバ線引炉の一実施例を示したものである。図示のように本実施例の光ファイバ線引炉においては、炉心管2の下には炉心管延長部8が炉体4と一体にhなる長さで設けられている。炉心管2内には、光ファイバ母材1を収容する母材収容室9が設けられている。炉心管延長部8内には、母材収容室9に連通して該母材収容室9の内径 ϕ_1 より内径 ϕ_2 が小径で且つ下端が下向きに開口された小室10が設けられている。母材収容室9と小室10との間には、小室10の内径 ϕ_2 より内径 ϕ_3 が小径の絞り部11が設けられている。炉心管2の下部には、母材収容室9に対して不活性ガスを光ファイバ母材1の外周に沿って上向きに流すように供給する下部不活性ガス供給部7が設けられている。炉心管

— 9 —

が設けられ、前記炉心管の下部には前記母材収容室に対して不活性ガスを前記光ファイバ母材の外周に沿って上向きに流すように供給する下部不活性ガス供給部が設けられ、前記炉心管延長部の下には前記小室から出てくる前記光ファイバに沿って上向きに不活性ガスを吹出す不活性ガス吹出し具が前記炉心管延長部に対して所定の間隔を隔てて設けられていることを特徴とする。

〔作用〕

このように光ファイバ母材を収容する炉心管内に母材収容室を設け、その下に位置する炉心管延長部内に小室を設け、炉心管の下部には下部不活性ガス供給部を設け、該下部不活性ガス供給部から母材収容室に対して不活性ガスを光ファイバ母材の外周に沿って上向きに流れるように供給し、炉心管延長部の下には所定の間隔を隔てて不活性ガス吹出し具を設け、該不活性ガス吹出し具から光ファイバに沿って上向きに不活性ガスを供給すると、光ファイバ母材の温度の制御と炉心管に対する大気の遮断とを両立させることができ、光フ

— 8 —

延長部8の下には、小室10から出て来る光ファイバ5に沿って上向きに不活性ガスを吹出す不活性ガス吹出し具12が炉心管延長部8に対して所定の間隔を隔てて設けられている。

第2図は第1図における母材収容室9及び小室10の温度分布図である。

次に、このような光ファイバ線引炉の動作について説明する。光ファイバ母材1を収容した母材収容室9には、下部不活性ガス供給部7より不活性ガスが供給され、該不活性ガスは光ファイバ母材1の外周に沿って上方へ流れる。この場合、前述したように、母材収容室9と小室10とは、できるだけ干渉を排除するため両者の内径を $\phi_2 < \phi_1$ と変え、且つ両者の間に更に内径 ϕ_3 の小さい絞り部11を設けている。

近年、光ファイバ母材1が大径化する傾向にあり、例えば外径が $50\text{mm}\phi$ の光ファイバ母材1を線引しようとするとき、母材収容室9の内径 ϕ_1 は約 $80\text{mm}\phi$ にしなければならない。この時、小室10の内径 ϕ_2 も $80\text{mm}\phi$ にすると、下部からの上昇

— 10 —

気流のため下部不活性ガス供給部7より流し込む不活性ガスの流量は約40ℓ/分となり、大量の不活性ガスを消費することになる。また、この時には母材収容室9への空気の流入は完全に防げず、カーボンの酸化消耗が発生するため、光ファイバ5の強度劣化などのトラブルが発生する。

このような時、本発明のように小室10の内径を例えば最大で60mmφと、且つ $\phi_1 > \phi_2$ とすると、下部不活性ガス供給部7からの不活性ガスの流量を減らすことができ、且つ母材収容室9への空気の流入も完全に防止できる。また、母材収容室9と小室10との間に絞り部11を設けると、その効果を一層確実に発揮させることができる。

不活性ガス吹出し具12は、炉心管延長部8の下にあって不活性ガスを光ファイバ5に沿って上向きに吹出す。これにより、小室10から出た光ファイバ5と雰囲気（空気）とのシールがなされる。ここで、不活性ガス吹出し具12は、シール効果が損われないことを前提としてある程度小室10から離しておくことが望ましい。その理由は、

— 11 —

ファイバに沿って上向きに不活性ガスを供給する構造にしたので、光ファイバ母材の温度の制御と炉心管に対する大気の遮断とを両立させることができ、光ファイバの外径変動を十分に抑制でき、外径変動の小さい光ファイバの製造を容易に行うことができる。特に、本発明では炉心管内の母材収容室の下に、それより内径の小さい小室を炉心管延長部により形成し、炉心管の下部から母材収容室を経て上向きに不活性ガスを流すようにしたので、内径の小さい小室の存在により不活性ガスの消費量を減らすことができ、また外気が下から侵入するのを防止でき、且つ母材収容室内で下降ガス流と上昇ガス流とがぶつかり合うのを避けることができる。また、炉心管延長部の下に所定の間隔を隔て設けた不活性ガス吹出し具合からの上向きの不活性ガスの吹出しにより、小室から出た光ファイバが十分に固化するまで外気からシールすることができる。更に、不活性ガス吹出し具を炉心管延長部より下に設けることにより、小室から出る不活性ガスとこの不活性ガス吹出し具から出

小室10から流れ出る不活性ガスと、該不活性ガス吹出し具12から出る不活性ガスとが干渉し、光ファイバ5の振動源となり、線径が乱れるのを防ぐためである。

上記のようにして光ファイバ5の線引をして得た光ファイバ5の線径変動を測定したところ、第3図のような結果が得られた。即ち、本発明の装置を使用して線引きした光ファイバ5の線径は0.8μ以下の範囲に納まり、線径変動が小さいことが確認された。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る光ファイバ線引炉は、光ファイバ母材を収容する炉心管内に母材収容室を設け、その下に位置する炉心管延長部に小室を設け、炉心管の下部には下部不活性ガス供給部を設け、該下部不活性ガス供給部から母材収容室に対して不活性ガスを光ファイバ母材の外周に沿って上向きに流れるように供給し、炉心管延長部の下には所定の間隔を隔てて不活性ガス吹出し具を設け、該不活性ガス吹出し具から光フ

— 12 —

る不活性ガスとの干渉を可及的に回避することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光ファイバ線引炉の一実施例の縦断面図、第2図は第1図に示す線引炉内の各室の温度分布図、第3図は本発明の線引炉で得られた光ファイバの線径変化測定図、第4図(a)(b)は従来の光ファイバ線引炉の2種の例の縦断面図、第5図は従来の線引炉で得られた光ファイバの線径変化測定図である。

1…光ファイバ母材、1A…熔融部、2…炉心管、3…ヒータ、4…炉体、5…光ファイバ、7…下部不活性ガス供給部、8…炉心管延長部、9…母材収容室、10…小室、11…絞り部、12…不活性ガス吹出し具。

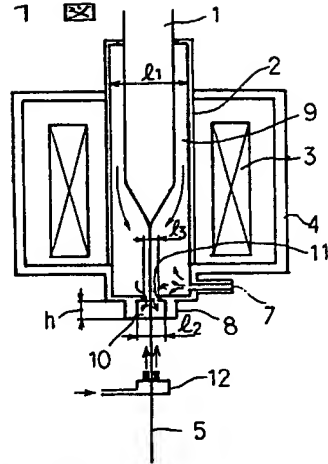
代理人 弁理士 松 本 英 俊



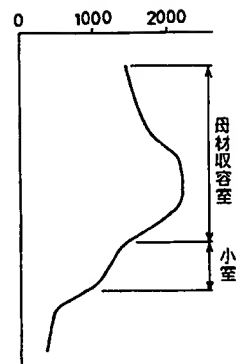
— 13 —

— 14 —

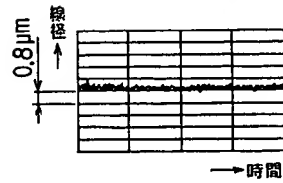
第 1 図



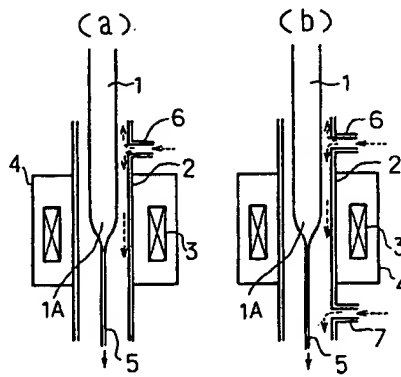
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

